

Wicaksana: Jurnal Lingkungan dan Pembangunan

ISSN Online 2598-9871 ISSN Print 2597-7555

Homepage: <https://www.ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/wicaksana>

Perubahan Lahan Desa Bukian Payangan 6 Tahun Terakhir dengan Metode NDVI

I Wayan Suky Luxiana | Anak Agung Gde Ananditya Prihantara |
Ratu Agung Ayu Saraswati Aryawangsa
Universitas Warmadewa, Denpasar-Bali

Correspondence address to:

I Wayan Suky Luxiana, Universitas
Warmadewa, Denpasar-Bali.
Email address:
wayansukyluxiana@gmail.com

Abstract—Land changes in an area can be known by analyzing the density of vegetation, the density of vegetation in an area can affect human life and the environment. The purpose of this study is to find out the land changes in Bukian Village in the last ten years using NDVI. The method used in this study with the interpretation of Landsat 8-9 OLI images with NDVI was classified and adjusted through vegetation density. The results of this study where in the last 6 years there has been a reduction in rice fields, plantations and forests of 33.5 Ha and the addition of residential land of 28.2 Ha is due to the increase in population and activities of Bukian Village and the construction of tourism facilities.

Keywords: land change, landsat 8-9 OLI, NDVI



This article published by Lembaga Penelitian, Universitas Warmadewa is open access under the term of the Creative Common, CC-BY-SA license

Pendahuluan

Desa Bukian berada di daerah dengan ketinggian dari permukaan laut 600-700 m dimana beriklim tropis, memiliki temperatur minimum 23 °c dan temperature maximum 32°c. Sepanjang tahun musim hujan selama 4 bulan yaitu Oktober s/d Maret sedangkan kemarau selama 6 bulan yaitu April sampai September dan sering terjadi perubahan karena iklim yang tidak menentu (Luxiana et al., 2022)

Pariwisata di Desa Bukian berkembang dengan pesat ini didukung oleh keindahan panorama alam, seni budaya, adat istiadat dan kereligiusan masyarakat menjadikan Desa Bukian menjadi destinasi wisata secara langsung menjadi penyebab alih fungsi lahan disamping itu juga karena pertambahan penduduknya serta aktivitasnya (Candra Putu, 2018). Alih fungsi dari lahan merupakan salah satu fenomena umum kerap terjadi dewasa ini terutama di daerah *urban*. (Rustiadi, n.d.) menyatakan tata guna lahan merupakan bentuk fisik dari suatu aktivitas sosial ekonomi pada wilayah. Wall, (1993) mengemukakan Pariwisata merupakan agen dominan di Bali dimana berimplikasi sangat besar dalam Pembangunan berkelanjutan. Kedatangan wisatawan ke Desa Bukian – Gianyar didorong pula dengan adanya pengembangan Kawasan *Sarbagita* sehingga sangat cepat berkembang dimana merupakan segitiga emas perkembangan perekonomian Bali (Ayu et al., 2017).

Menurut *Irawan & Sirait, (2018) masyarakat sangat sedikit merasakan kerapatan vegetasi di perkotaan atau pedesaan. Informasi perubahan lahan melalui analisis kerapatan suatu vegetasi sangat penting diketahui karena ada pemanasan global. Vegetasi di perkotaan sangat berpengaruh pada udara dan lingkungan dimana secara langsung dan tidak langsung dapat merubah atmosfer dan lingkungan.* (Gunawan et al., 2011) mendefinisikan struktur suatu vegetasi sebagai sumbangsih dari penataan ruang oleh komponen tegakan serta bentuk hidup, stratifikasi serta penutupan suatu vegetasi digambarkan dengan keadaan diameter, tinggi serta penyebaran dalam ruang, anekaragam tajuk dan berkesinambungan jenis. Vegetasi sebagai penyusun tata Desa sangat bergam. Kerapatan vegetasi yang berbeda-beda pada suatu daerah juga berpengaruh pada tata guna lahan (Virma Aftriana et al., 2013).

Vegetasi dalam suatu Desa harus terstruktur dan diklasifikasikan untuk mendapatkan kelayakan prinsip kelestarian (Irawan & Sirait, 2018b). Kerapatan vegetasi merupakan presentase spesies vegetasi atau tumbuhan dalam suatu luasan tertentu. Perubahan lahan dapat diketahui melalui kerapatan vegetasi dengan Teknik NDVI, dimana Teknik ini dapat menganalisis vegetasi untuk mendapatkan kerapatan vegetasi, luas lahan, dan keadaan di lapangan yang dideteksi melalui penginderaan jauh (Dwi Yanti et al., 2020). Perubahan lahan merupakan salah satu disiplin ilmu yang berkembang pesat dalam decade terakhir dimana penginderaan jauh berperan utama dan menjadi komponen penting dari ilmu perubahan lahan yang meliputi pengamatan, pemantauan untuk mengetahui karakteristik perubahan lahan (Zhu et al., 2022).

Kurniadin et al., (2022) menyatakan untuk mengidentifikasi perubahan lahan dilakukan dengan cara interpretasi citra secara digital menggunakan transformasi NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). (Zaitunah et al., 2018) mengungkapkan cakupan vegetasi menjadi sangat penting dalam perannya dalam pemeliharaan kondisi lahan serta seimbangannya suatu ekosistem. Spektral Landsat 8 memiliki band yang lebih sempit terutama karena perbedaan yang dinormalisasi perhitungan indeks vegetasi (NDVI) yang merupakan indeks vegetasi paling populer (Xu, 2014).

Berbagai bidang keilmuan pada saat ini telah memanfaatkan penginderaan jauh (Rahmawan et al., 2020). Standar metode adalah membandingkan tingkat kehijauan vegetasi pada data citra satelit (Chen et al., 2004) berasumsi bahwa deret waktu pada NDVI mengikuti pertumbuhan siklus tahunan dan penurunan vegetasi yang biasanya awan atau kondisi atmosfer yang buruk menekan nilai NDVI. NDVI digunakan untuk Tingkat kehijauan, indicator biomassa, dimana dapat menentukan kerapatan atau kesehatan vegetasi pada suatu wilayah (urhadi S. Laode Hangu1), 2018). Citra satelit Landsat sebagai sarana penting pada pemetaan pada penginderaan jauh (Jaya, 2021). Perubahan pada tutupan lahan serta vegetasi berbagai daerah sering menggunakan parameter indeks

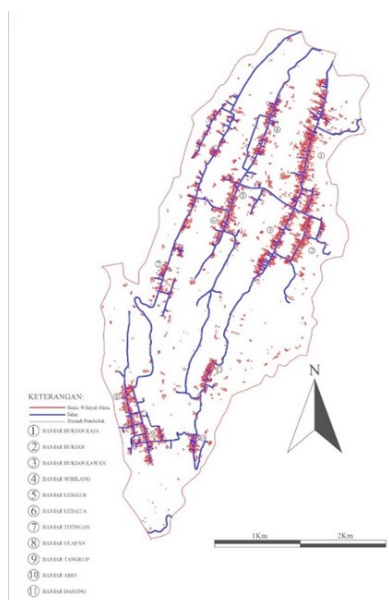
vegetasi (Xian et al., 2009).

Dari tahun 1972, Landsat terus memantau Bumi sampai saat ini menyediakan 50 tahun digital, multispektral, pengamatan resolusi spasial menengah dimana berperan penting bagi ilmuwan untuk kemajuan teknis (Wulder et al., 2022). Citra penginderaan jauh dengan beresolusi tinggi digunakan dalam berbagai tugas, dimana didalamnya termasuk deteksi dan klasifikasi objek. Namun citra beresolusi tinggi ini mahal untuk didapatkan dan beresolusi rendah tersedia secara gratis dan dapat digunakan untuk berbagai aplikasi barang social (Razzak et al., 2023). Aryastana et al., (2016) menyatakan penggunaan data citra satelit untuk monitoring perubahan garis penggunaan lahan memiliki beberapa keuntungan, yaitu mampu memonitor cakupan wilayah yang luas.

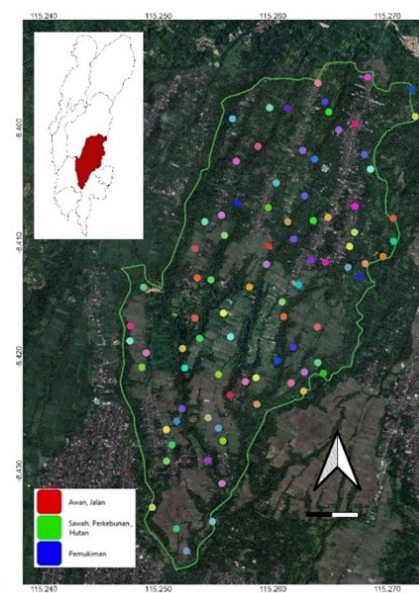
Kerapatan vegetasi menjadi sesuatu yang sangat penting untuk melihat penggunaan lahan dan degradasi lahan. Kajian mengenai perubahan lahan menjadi acuan Ruang Terbuka Hijau di Desa Bukian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerapatan vegetasi dan perubahan lahan dalam sepuluh tahun terakhir di Desa Bukian, Gianyar-Bali.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode interpretasi pada citra Landsat 8 dan 9 OLI/TIRS di Desa Bukian pada tahun 2016 dan 2022 yang diperoleh dari United States Geological Survey (USGS). Penggunaan citra tahun 2016 dan 2022 dilakukan sebagai perbandingan untuk melihat perubahan kerapatan vegetasi di wilayah penelitian. Citra tersebut akan dilakukan interpretasi menggunakan aplikasi Q GIS. Untuk melihat kerapatan vegetasi di Kabupaten Gianyar digunakan menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*).

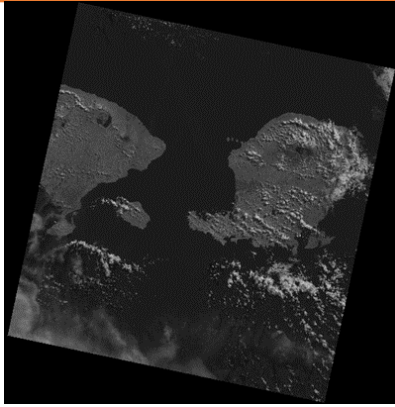


Gambar 1. Peta Desa Bukian

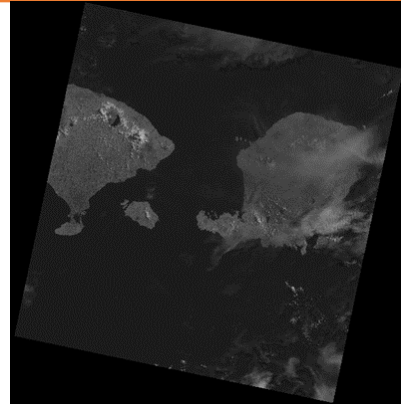


Gambar 2. Sampel tiap tipe tutupan lahan pada band komposit citra Landsat 9

Dua citra interval level 2 Landsat 8-9 OLI digunakan dalam penelitian ini. Gambar-gambar ini tersedia online di situs Survei Geologi Amerika Serikat (USGS) (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Dataset sebagian besar tidak dipengaruhi oleh awan (kurang dari 10% tutupan awan) dan kualitas yang baik di wilayah studi. Studi saat ini memilih dua citra untuk analisis pada 20 Juni 2016 dan 1 April 2022. Perbatasan Desa Bukian diunduh dari portal geospasial Indonesia (<https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>).



Gambar 3. Citra Landsat 8-9 level 2: 20 Juni 2016



Gambar 4. Citra Landsat 8-9 level 2: 1 April 2022

Teknik ini merupakan gabungan dari teknik penisbahan dengan teknik pengurangan citra, setelah itu dapat digunakan untuk analisis vegetasi. Informasi data kerapatan vegetasi, luas lahan, dan keadaan di lapangan dapat dideteksi dari teknik penginderaan jauh (Muhammad et al., n.d.). Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai indeks vegetasi menggunakan metode NDVI dapat dijabarkan sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{\text{Kanal NIR-Kanal Red}}{\text{Kanal NIR+Kanal Red}}$$

Klasifikasi tutupan lahan ditentukan dengan metode klasifikasi terawasi. Tutupan vegetasi dibagi menjadi tiga kelas, yaitu 1. (Air, awan, lahan kosong) 2. (Pemukiman) 3. (Sawah, Perkebunan, Hutan). Jumlah sampel untuk pelatihan dan pengujian masing-masing adalah 87 dan 86 sampel. Berikut distribusi sampel untuk setiap kelas melalui Uji akurasi.

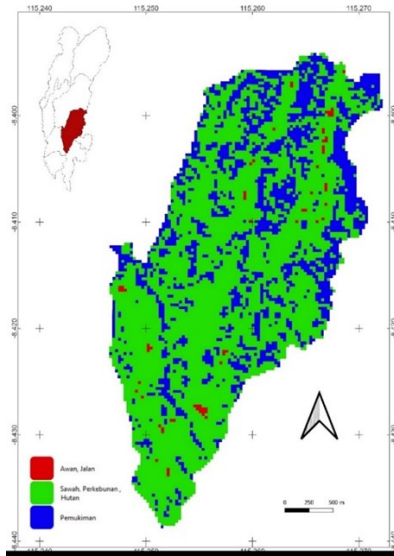
Tabel 1. Uji Akurasi

Classification	Number	
	Training	Testing
Air, awan, lahan kosong	6	5
Pemukiman	31	30
Sawah, Perkebunan, Hutan	50	51
Total	87	86

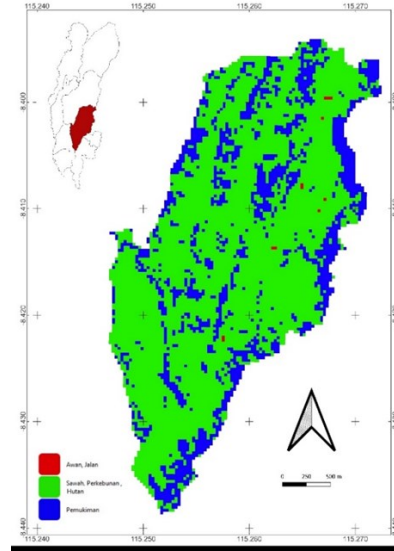
Evaluasi akurasi hasil klasifikasi tutupan lahan merupakan tahapan yang krusial untuk menentukan tingkat akurasi sehingga nantinya hasil tersebut dapat dijadikan sebagai data yang benar. Beberapa penelitian sebelumnya telah merekomendasikan bahwa tingkat akurasi minimum dalam analisis tutupan lahan dan penggunaan lahan adalah 85%. Pada penelitian ini tingkat akurasi dihitung menggunakan matriks kategorikal yang membandingkan kesesuaian klasifikasi piksel dengan sampel ground truth yang telah diverifikasi di lapangan. (Aryastana et al., 2022).

Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan analisis yang dilakukan maka diperoleh hasil kerapatan vegetasi di Desa Bukian pada tahun 2016 dan 2022. Terdapat perbedaan antara hasil tahun 2016 dan 2022. Berikut hasil Analisis kerapat vegetasi dengan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 5. Penggunaan Lahan Tahun 2016



Gambar 6. Penggunaan Lahan Tahun 2022

Berdasarkan peta perbandingan perubahan lahan tahun 2016 dan tahun 2022 terjadi perubahan luas lahan awan, jalan dan lahan kosong 2016 seluas 1.1 hektar menjadi 6.5 hektar tahun 2022. Untuk lahan sawah, perkebunan dan hutan turun dari luas 570.9 hektar tahun 2016 menjadi 537.4 hektar tahun 2022. Sedangkan untuk lahan permukiman terjadi peningkatan dari 175.7 hektar pada tahun 2016 menjadi 203.8 hektar pada 2022. Penjelasan mengenai perubahan lahan tahun 2016 dan 2022 dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 2. Nilai Perubahan lahan pada Tahun 2016 dengan 2022

Kelas	Model	Tahun 2016		Tahun 2022		Perubahan Lahan(Ha)
		Luas (Ha)	(%)	Luas (Ha)	(%)	
1	Awan, Jalan, Lahan Kosong	1.1	0.1	6.5	0.9	5.4
2	Pemukiman	175.7	23.5	203.8	27.3	28.2
3	Sawah, Perkebunan, Hutan	570.9	76.4	537.4	71.9	-33.5
TOTAL		747.6	100	747.7	100	

Dari Gambar 5 dan enam penamabahan jalan sebesar 5.4 Ha, penambahan pemukiman sebesar 28.2 Ha dan yang menjadi persoalan adalah Sawah, Perkebunan dan Hutan sebesar -33.5 Ha. Untuk wilayah pedesaan pertambahan pemukiman dalam 6 tahun terakhir sangat tinggi, ini disebabkan oleh pertambahan penduduk dan aktivitasnya serta pembangunan fasilitas pariwisata di Desa Bukian. Berikut Trend pertambahan penduduk Desa Bukian.



Grafik 1. Jumlah Penduduk

Dari trend diatas penambahan penduduk Desa Bukian dalam 6 tahun terakhir sebanyak 1956 orang, ini yang menyebabkan bertambahnya pemukiman dan berkurangnya lahan pertanian dan tanah kosong. Pemantauan awal menunjukkan bahwa hasil klasifikasi untuk berbagai pengaturan adalah wajar. Matriks kategoris untuk evaluasi kuantitatif kinerja hasil klasifikasi tutupan lahan menggunakan Landsat 8 OLI diperiksa dengan menggunakan 416 sampel pengujian. Akurasi pengguna (UA), akurasi produsen (PA), dan akurasi keseluruhan (OA) untuk tahun 2022 ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 5. Matriks kategoris penilaian akurasi

MODEL	DASAR KEBENARAN			Total
	Awan, Jalan, Lahan Kosong	Pemukiman	Sawah, Perkebunan, Hutan	
Awan, Jalan, Lahan Kosong	5	0	0	5
Pemukiman	0	28	2	30
Sawah, Perkebunan, Hutan	0	8	42	51
Total	5	36	45	86
UA (%)	0.86			
PA (%)	0.85			
OA (%)	0.86			

Dari Pengujian diatas rata-rata akurasi 0.86 % berarti data di lapangan dengan satelit lebih dari 0.85 % Testing dengan Sampel dinyatakan sesuai dan akurat.

Simpulan

Dari data tersebut diatas didapat penambahan kepadatan penduduk dari 2016-2022 sebesar 171/km² dengan angka penambahan penduduk pertahun 2,45%. Jadi kebutuhan akan permukiman semakin bertambah dalam setiap tahun ini dikarenakan penambahan penduduk dimana pola hidup dipengaruhi oleh aspek ekonomi, sosial dan budaya serta kemajuan IPTEK dan Teknologi.

Daftar Pustaka

- Aryastana, P., Goran Mosa, M. I., Widiana, W., Made, I., Putra, E. E., & Rustiawan, G. (2022). Application of normalized difference vegetation index in classifying land cover change over Bangli regency by using Landsat 8 imagery. *Journal of Infrastructure Planning and Engineering*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/10.22225/jipe.1.1.2022.8-14>
- Aryastana, P., Gusti Agung Putu Eryani, I., & Windy Candrayana, K. (2016). PERUBAHAN GARIS PANTAI DENGAN CITRA SATELIT DI KABUPATEN GIANYAR. *PADURAKSA*, 5.
- Ayu, A. A., Rupini, D., Ketut, N., Dewi, A., & Sueca, N. P. (2017). IMPLIKASI ALIH FUNGSI LAHAN PERTANIAN PADA PERKEMBANGAN SPASIAL DAERAH PINGGIRAN KOTA (Studi Kasus: Desa Batubulan, Gianyar). *UNDAGI Jurnal Ilmiah Arsitektur*, 5(2).
- CANDRA PUTU. (2018). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika Monitoring Perubahan Lahan Sawah dan Alih Kepemilikan Lahan di Kecamatan Ubud Berbasis Remote Sensing*. 7(2). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT254>
- Chen, J., Jönsson, Per., Tamura, M., Gu, Z., Matsushita, B., & Eklundh, L. (2004). A simple method for reconstructing a high-quality NDVI time-series data set based on the Savitzky–Golay filter. *Remote Sensing of Environment*, 91(3–4), 332–344. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2004.03.014>
- Dwi Yanti, Indri Megantara, Akbar, M., Sabila Meiwanda, Syaqui Izzul, M. Dede Sugandi, & Riki Ridwana. (2020). Analisis Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran melalui Citra Landsat 8. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 4(1), 32–38. <https://doi.org/10.29405/jgel.v4i1.4229>
- Gunawan, W., Basuni, S., Indrawan, A., Prasetyo, L. B., & Soedjito, H. (2011). *Analysis of Vegetation Structure and Composition toward Restoration Efforts of Gunung Gede Pangrango National Park Forest Area* (Vol. 2,

Issue 1).

- Irawan, S., & Sirait, J. (2018a). PERUBAHAN KERAPATAN VEGETASI MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DI KOTA BATAM BERBASIS WEB. *Jurnal Kelantan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 10(2), 174. <https://doi.org/10.21107/jk.v10i2.2685>
- Irawan, S., & Sirait, J. (2018b). PERUBAHAN KERAPATAN VEGETASI MENGGUNAKAN CITRA LANDSAT 8 DI KOTA BATAM BERBASIS WEB. *Jurnal Kelantan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 10(2), 174. <https://doi.org/10.21107/jk.v10i2.2685>
- Jaya, I. N. S. (2021). *Analisis Citra Digital Perspektif Penginderaan Jauh untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Bogor: IPB Press.
- Kurniadin, N., Yani, M., Astrolabe Sian Prasetya, F. v, Khairil Insanu, R., Wumu, R., & Indra Suryalfihra, S. (2022). *Deteksi Perubahan Suhu Permukaan Tanah dan Hubungannya dengan Pengaruh Albedo dan NDVI Menggunakan Data Satelit Landsat-8 Multitemporal di Kota Palu Tahun 2013-2020 Detection of Changes in Land Surface Temperature and Its Relationship with Albedo and NDVI Effects Using Multitemporal Landsat -8 Satellite Data in Palu City 2013-2020*. 18(1), 82–98.
- Luxiana, I. W. S., Parwata, I. W., & Kurniawan, A. (2022). IDENTIFIKASI PENGEMBANGAN EKOWISATA DI DESA BUKIAN, KECAMATAN PAYANGAN, KABUPATEN GIANYAR. *WICAKSANA: Jurnal Lingkungan Dan Pembangunan*, 6(2), 60–72. <https://doi.org/10.22225/wicaksana.6.2.2022.60-72>
- Muhammad, B., Aditiya, I., Andayani, F., Wulandari, K. C., Ma'sum, M. A., & Jurnal, W. (n.d.). *Analisis Kerapatan Vegetasi Menggunakan Metode NDVI di Kecamatan...150*. <https://doi.org/10.53682/gjppg.v2i2.2146>
- Rahmawan, A. D., Pawestri, D. A., Fakhriyah, R. A., Pasha, H. D. S., Ferryandy, M., Sugandi, D., Ridwana, R., & Somantri, L. (2020). Penggunaan Metode Unsupervised (ISO Data) untuk Mengkaji Kerapatan Vegetasi di Kecamatan Pangandaran. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 8(1), 01. <https://doi.org/10.23887/jjppg.v8i1.22752>
- Razzak, M. T., Mateo-García, G., Lecuyer, G., Gómez-Chova, L., Gal, Y., & Kalaitzis, F. (2023). Multi-spectral multi-image super-resolution of Sentinel-2 with radiometric consistency losses and its effect on building delineation. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 195, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2022.10.019>
- Rustiadi, E. (n.d.). *Transmigration and its Impact on Regional Development View project Developing Regional Development and Sustainability Indicators View project*. <https://www.researchgate.net/publication/265284147>
- urhadi S. Laode Hangu1), A. I. A. (2018). ANALISIS SEBARAN TUTUPAN VEGETASI MENGGUNAKAN CITRALANDSAT 8 DI KECAMATAN ULUJADI KOTA PALU. *Warta Rimba Jurnal Ilmiah Kebutanan*.
- Virma Aftriana, C., Parman, S., & Budi Sanjoto Jurusan Geografi, T. (2013). Geo Image (Spatial-Ecological-Regional) Info Artikel _____ Sejarah Artikel: Diterima Januari 2013 Disetujui Februari 2013 Dipublikasikan Juni 2013. In *Geo Image* (Vol. 2, Issue 1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/geoimage>
- Wall, G. (1993). International Collaboration in the Search for Sustainable Tourism in Bali, Indonesia. *Journal of Sustainable Tourism*, 1(1), 38–47. <https://doi.org/10.1080/09669589309450699>
- Wulder, M. A., Roy, D. P., Radeloff, V. C., Loveland, T. R., Anderson, M. C., Johnson, D. M., Healey, S., Zhu, Z., Scambos, T. A., Pahlevan, N., Hansen, M., Gorelick, N., Crawford, C. J., Masek, J. G., Hermosilla, T., White, J. C., Belward, A. S., Schaaf, C., Woodcock, C. E., ... Cook, B. D. (2022). Fifty years of Landsat science and impacts. In *Remote Sensing of Environment* (Vol. 280). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2022.113195>
- Xian, G., Homer, C., & Fry, J. (2009). Updating the 2001 National Land Cover Database land cover classification to 2006 by using Landsat imagery change detection methods. *Remote Sensing of Environment*, 113(6), 1133–1147. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2009.02.004>
- Xu, D. (2014). Compare NDVI Extracted from Landsat 8 Imagery with that from Landsat 7 Imagery. *American Journal of Remote Sensing*, 2(2), 10. <https://doi.org/10.11648/j.ajrs.20140202.11>
- Zaitunah, A., Samsuri, S., Ahmad, A. G., & Safitri, R. A. (2018). Normalized difference vegetation index

(ndvi) analysis for land cover types using landsat 8 oli in besitang watershed, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 126(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/126/1/012112>

Zhu, Z., Qiu, S., & Ye, S. (2022). Remote sensing of land change: A multifaceted perspective. *Remote Sensing of Environment*, 282, 113266. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2022.113266>